



REFERENCES

1. Shrimton PC, Edyvean S. CT scanner dosimetry: report on a round table meeting establishing a survey of standard dosimetric measurement on CT scanners, held at St George's Hospital, London. Br J Radiol 1998; 71:1-3
2. Mettler FA, Wiest PW, Locken JA, Kelsey CA. CT scanning: patterns of use and dose. J Radiol Prot 2000; 20: 353-9.
3. Huda W, Scalzetti EM, Lewin G. Technique factors and image quality as function of patient weight at abdominal CT. Radiology 2000; 217: 430-5
4. Berland LL, Smith JK. Multidetector – array CT : once again, technology creates new opportunities. Radiology 1998; 209:327-9.
5. Brenner DJ, Elliston CD, Hall EJ, Berdon WE. Estimated risks of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. AJR 2001;176:289-96.
6. Wiss KN. Solid cancer risks from radiation exposure for the Australian population. Australia Phys Eng Med 2003; 26: 53-62.
7. Hall EJ. Lessons we have learned from our children: cancer risks from diagnostic radiology. Pediatr Radiol 2002; 32: 700-6.
8. Faulkner K, Moores BM. Radiation dose and somatic risk from computed tomography. Acta Radiol 1987; 28: 483-8.
9. Huda W, Atherton JV, Ware DE, Cumming WA. An approach for the estimation of effective radiation dose at CT in pediatric patients. Radiology; 1997; 203: 417- 22.
10. Chan C, Wong Y, Chua L, Yu S, Lua P. Radiation dose reduction in pediatric cranial CT. Pediatr Radiol 1999; 29: 770-5.
11. Cohnen M, Fischer H, Hamacher J, Lins E, Kotter R, Modder U. CT of the head by use of reduced current and kilovoltage: relationship between image quality and dose reduction. Am J Neuroradiology 2000; 21: 1654-60
12. Boone JM, Geraghty EM, Seibert JA, Wootton-Gorges SL. Dose Reduction in pediatric CT: A rational approach. Radiology 2003; 228:352-60
13. Brody AS. Thoracic CT technique in children. J Thoracic imaging 2001; 16:259-68.

14. Kamel HR, Hernadez RJ, Martin JE, Schlesinger AE, Niklason RT, Guire KE. Radiation dose reduction in pediatric pelvis. Radiology 1994; 190: 683-7
15. Moss M, McLean D. Pediatric and adult computed tomography practice and patient dose in Australia.. Australian Radiology 2006; 50: 33-40
16. Morgan HT Image quality improvement and dose reduction in CT pediatric imaging. Medicanmundi 2002; 46/3: 16-21.
17. Frush DP, Donnelly LF, Rosen NS. Computed Tomography and Radiation Risks: What pediatric health care providers should know. Pediatric 2003; 112: 951-7.
18. Starck G, Lonn L, Cederblad A, Forsell-arderson E , Sjostrom L, Alpsten M. A method to obtain the same levels of CT image noise for patients of various sizes, to minimize radiation dose. The British Journal of radiology 2002; 75: 140-150
19. Tsapaki V, Aldrich JE, Sharma R, Staniszewska MA, Krisanachinda A, Rehani MM, Hufton A, Triantopoulou C, Maniatis PN, Papailiou J, Prokop M. Dose reduction in CT while maintaining diagnostic confidence: diagnostic reference levels at routine head, chest and abdominal CT-IAEA-coordinated research project. Radiology2006; 240: 828-833.
20. Hounsfield G.N. Computerized transverse axial scanning(tomography):part 1. Description and system. BJR 1973; 46:1016-22
21. EC Directive 16262 1999
22. IEC, International standard of IEC 60601-2-44 Ed 2 Amendment 1: Medical electrical equipment–Part 2-44 : Particular requirements of the safety of x-ray equipment for computed tomography 2003
23. AAPM # 39 Specification and acceptance testing of computed tomography scanners 1993

APPENDICES

APPENDIX A

Case record form

<i>Patient</i>					
Patient ID					
Exam date					
Birth date					
Gender					
<i>Exam Data</i>					
Clinical indication					
<i>Size measurements</i>					
Weight					
Height					
<i>Scanning parameters</i>					
Scan mode (head / body)					
Sequence / Helical					
Rotation time					
kVp					
mAs (as shown on CT monitor)					
Slice thickness					
Table feed per rotation					
Pitch (if available on the CT monitor)					
CTDI _{vol} (if available on the CT monitor)					
DLP (if available on the CT monitor)					
Table position (begin)					
Table position (end)					
Reconstr. slice width (only multislice CT)					
Reconstruction filter					
Field-of view (FOV) or zoom factor					
<i>Levels to be evaluated</i>					
Just above ventricles - noise measurements					
Basal ganglia - noise measurements					

<i>Size measurements (reconstruct full body cross-section if necessary)</i>					
Skull at basal ganglia	AP diameter				
	Lateral diameter				
<i>Noise measurements</i>					
White matter	Level 1 -right				
	Level 1 -left				
	Level 2 -right				
	Level 2 -left				
Basal ganglia	right				
	left				
Ventricles (if possible)	right				
	left				
<i>Window settings for visual evaluation</i>					
Window width					
Window level (center)					
<i>Anatomic criteria (score 1-5)</i>					
Gray-white differentiation					
Delineation of ventricular contours					
Delineation of basal ganglia					
Definiton of gyri					
<i>Physical criteria (score 1-5)</i>					
Noise					
Contrast					
Blurring					
<i>Diagnostic confidence to confirm / rule out (score 1-5)</i>					
Bleeding					
Infarction					
Mass lesion					
<i>Overall rating (score 1-5)</i>					
Image quality					

APPENDIX B
Report of 16-MSCT quality control test.

REPORT OF CT. SYSTEM PERFORMANCE	
LOCATION	Chulachakapong Building 1 st floor
DATE	October 23, 2006
ROOM NUMBER	16s
MANUFACTURER	Siemens, Germany
M/N AND S/N	50396
P	Scan Localization Light Accuracy
P	Alignment of Table to Gantry
P	Table Increments Accuracy
P	Slice Increment Accuracy
P	Gantry Tilt
P	Radiation Profile Width
P	Beam Alignment
P	C.T. # Position Dependence and S/N
P	Reproducibility of C.T. Numbers
P	mAs Linearity
N/P	Multiple Scan Average Dose
P	Linearity of C.T. Numbers
P	High Contrast Resolution
P	Low Contrast Resolution

P PASS

F FAIL

N/A NOT APPLICABLE

N/P NOT PERFORMED

APPENDIX C

SCORING CRITERIA

<i>Score</i>	<i>Anatomic Criteria</i>	<i>Physical criteria</i>	<i>Diagnostic confidence</i>	<i>Overall quality</i>
1	not possible	non-diagnostic	non- diagnostic	non- acceptable
2	difficult	disturbing but diagnostic	low	low
3	acceptable	acceptable	acceptable	acceptable
4	good	good	good	good
5	excellent	excellent	excellent	excellent



APPENDIX D

ข้อมูลสำหรับผู้ป่วย (Patient Information Sheet)

การศึกษาทางห้องปฏิบัติการ: การลดปริมาณรังสีสำหรับเด็กในการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 16-สไลซ์ ในขณะที่ยังคงคุณภาพของภาพทางรังสี

เรียน บิดา/ มารดา/ ผู้ปกครองทุกท่าน

บุตร / ธิดา / เด็กในความปกครองของท่านเป็นผู้ที่ได้เข้ารับบริการการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่หน่วยงานเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ตึกจุลจักรพงษ์ ชั้นล่าง บุตร / ธิดา / เด็กในความปกครองของท่านเป็นผู้ได้รับเชิญจากนักรังสีการแพทย์ นักฟิสิกส์การแพทย์และรังสีแพทย์ให้เข้าร่วมการศึกษาวิจัยถึงปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยจะได้รับรวมถึงการประเมินคุณภาพของภาพรังสีภายหลังจากเข้ารับบริการการถ่ายภาพทางรังสีด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ก่อนที่ท่านจะตกลงเข้าร่วมการศึกษาดังกล่าว ขอเรียนให้ท่านทราบถึงเหตุผลและรายละเอียดของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

ในปัจจุบันนี้ หน่วยงานเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ตึก จุลจักรพงษ์ ชั้นล่าง ได้มีการนำเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 16 สไลซ์ที่มีเทคโนโลยีสูงเข้ามาช่วยในตรวจแก่ผู้ป่วย คือเครื่อง Multislice Computed Tomography (MSCT) ทำให้การบริการเป็นไปด้วยความรวดเร็วยิ่งขึ้น เนื่องจากใช้เวลาในการตรวจสั้นซึ่งเป็นผลดีกับผู้ป่วยโดยเฉพาะผู้ป่วยเด็กซึ่งจะต้องอยู่นิ่งๆ ขณะทำการตรวจ สามารถบริหารจัดการข้อมูลภาพเข้าสู่โครงข่ายคอมพิวเตอร์ของภายในฝ่ายรังสีวิทยาและภายในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทยได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อบุตร ธิดา หรือผู้อยู่ในความปกครองของท่านเมื่อเข้ารับบริการการตรวจวินิจฉัยและรักษาที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ในอนาคต ในการนำเครื่องMSCTมาใช้งานการตรวจนี้ทั้งนักรังสีการแพทย์ นักฟิสิกส์การแพทย์และรังสีแพทย์ คาดหวังว่าจะสามารถลดการลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยจะได้รับให้น้อยลง คงไว้ซึ่งคุณภาพของภาพรังสีที่ยังเป็นที่ยอมรับของรังสีแพทย์และแพทย์ผู้ทำการตรวจรักษา มีการใช้ปริมาณรังสีเท่าที่จำเป็นซึ่งเป็นมาตรการป้องกันอันตรายจากรังสีโดยตรงที่ทุกคนและทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับรังสีตระหนักเป็นอย่างดี

ดังนั้น เพื่อให้มาตรวจการถ่ายภาพรังสีมีมาตรฐาน สามารถบรรลุเป้าหมายดังกล่าว ในการให้บริการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์แก่ผู้อยู่ในความปกครองท่านทุกครั้ง นักรังสีการแพทย์จำเป็นต้องได้รับข้อมูลเกี่ยวกับท่านก่อนการถ่ายภาพรังสีทั่วไปอันได้แก่ การตรวจสอบอายุ ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และวัดความหนาบริเวณกึ่งกลางของส่วนของร่างกายที่แพทย์ผู้ทำการรักษาต้องการให้เข้ารับบริการการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

หากท่านตกลงที่จะเข้าร่วมการศึกษาวินิจฉัยนี้ จะมีข้อปฏิบัติร่วมดังนี้

- บุตร ธิดา ผู้อยู่ในความปกครองของท่านที่เข้าร่วมการศึกษานี้ เป็นผู้ป่วยที่ต้องมีคำร้องขอเข้ารับการวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จากแพทย์ผู้ตรวจท่านนั้น เป็นผู้ได้รับเกียรติที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามแบบฟอร์มโครงร่างงานวิจัยที่ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมแล้ว
- ท่านจะเสียค่าตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เฉพาะในส่วนของภาพรังสีที่แพทย์ผู้ตรวจส่งตรวจท่านนั้น ต้องไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมจากค่าตรวจปกติทั้งสิ้น

ขั้นตอนการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

1 การเตรียมตัวสำหรับผู้ป่วยก่อนการตรวจ

- 1.1 งดน้ำ และอาหาร 4-6 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการสำลัก การอาเจียนในกรณีที่มีการฉีดสารทึบรังสี
- 1.2 ผู้ป่วยจะต้องถอดสารทึบรังสีบริเวณที่จะตรวจออกให้หมด เช่น แว่นตา สร้อยคอ ต่างหู
- 1.3 กรณีผู้ป่วยเด็กที่ไม่ให้ความร่วมมือ จะต้องมี การให้ยานอนหลับ ซึ่งรังสีแพทย์จะเป็นผู้พิจารณา

2 การปฏิบัติตัวขณะทำการตรวจ

- 2.1 นักรังสีการแพทย์จะนำผู้ป่วยไปนอนบนเตียงเอกซเรย์
- 2.2 นักรังสีการแพทย์จะจัดท่า เพื่อป้องกันการตกเตียงมีอุปกรณ์ช่วยยึดผู้ป่วยกับเตียงเอกซเรย์
- 2.3 ผู้ป่วยจะต้องนอนนิ่งๆ โดยที่ผู้ป่วยสามารถสื่อสารกับเจ้าหน้าที่ผ่านทางไมโครโฟน และ อยู่ภายใต้การสังเกตของเจ้าหน้าที่ผ่านทางทีวีวงจรปิดตลอดเวลาทำการตรวจ

(กรณีเด็กทารก ญาติหรือผู้ปกครองสามารถเฝ้าในห้องตรวจได้แต่ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันรังสี ถ้าเป็นสตรีต้องไม่อยู่ในระยะการตั้งครรภ์)

2.4 นักรังสีการแพทย์จะทำการเอกซเรย์ ซึ่งจะสังเกตได้จากเวลาที่เอกซเรย์ออก จะมีสัญญาณ ไฟสีส้มสว่างขึ้นตรงตำแหน่งหลอดเอกซเรย์เหนือศีรษะของผู้ป่วย โดยขณะที่เอกซเรย์ เต็มยจะเคลื่อนที่ไปด้วย

2.5 การตรวจด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์บริเวณลำตัว และศีรษะ ในบางกรณีที่ต้องการให้เห็นพยาธิสภาพของโรคให้ชัดเจนยิ่งขึ้น อันจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วย จะต้องมีการฉีดสารทึบรังสี โดยรังสีแพทย์จะเป็นผู้พิจารณาว่าจะฉีดหรือไม่ ปริมาณเท่าไร

3 การปฏิบัติตัวหลังการตรวจ

3.1 กรณีไม่มีการฉีดสารทึบรังสี เมื่อตรวจเสร็จสามารถกลับบ้าน หรือหอบกัได้เลย

3.2 กรณีที่ฉีดสารทึบรังสี ผู้ป่วยจะต้องรอสังเกตอาการ 30 นาที เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีผลข้างเคียงจากสารทึบรังสีที่ฉีดให้ผู้ป่วย รังสีแพทย์จึงจะให้กลับบ้านหรือหอบกัได้

3.3 ผู้ป่วยจะได้รับเอกสาร ข้อปฏิบัติตัว เภรโทรติดต่อกับแพทย์เมื่อกลับไปบ้านแล้วมีอาการไม่พึงประสงค์ รวมทั้งการนัดหมายมารับผลก็จะแจ้งในเอกสารนี้เช่นกัน

- การศึกษานี้เป็นการเก็บข้อมูลที่จำเป็นในการกำหนดปริมาณรังสีแก่ผู้ป่วยที่เข้ารับการวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่พึงปฏิบัติตามปกติวิสัยของการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์
- การศึกษานี้เป็นการเก็บข้อมูลความบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นบนภาพรังสี มิได้เป็นการให้หรือละเว้นการให้สิ่งใดแก่ผู้เข้าร่วมการศึกษาวิจัย
- ก่อนการตรวจทุกครั้ง ท่านจะได้รับทราบข้อมูลของการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จากนักรังสีการแพทย์ที่ทำการเก็บข้อมูลตามความเป็นจริง อันได้แก่ ส่วนของร่างกายที่จะได้รับการตรวจ การฉีดสารทึบรังสี และวิธีการปฏิบัติตัวระหว่างการรับบริการการถ่ายภาพรังสี
- ในระหว่างการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ท่านต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของนักรังสีการแพทย์ผู้ปฏิบัติงาน

- การเข้าร่วมการศึกษานี้ เป็นไปโดยสมัครใจ ท่านอาจปฏิเสธที่จะเข้าร่วมการศึกษานี้ โดยไม่กระทบต่อการให้บริการการตรวจวินิจฉัยที่ท่านจะได้รับจากนักรังสีการแพทย์ นักฟิสิกส์การแพทย์และรังสีแพทย์ หรือผู้ให้บริการท่านอื่นๆ

ประการสำคัญที่ท่านควรทราบ คือ

ผลของการศึกษานี้จะใช้สำหรับวัตถุประสงค์ทางวิชาการเท่านั้น

ขอรับรองว่าจะไม่มีการเปิดเผยชื่อของบุตร ธิดา ผู้อยู่ในความปกครองของท่านตามกฎหมาย

หากท่านมีปัญหาหรือข้อสงสัยประการใด กรุณาติดต่อ นาย วัลลภ มากมูล สาขาวิชาฉายาเวชศาสตร์ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทรฯ 02-2564160 ซึ่งยินดีให้คำตอบ แก่ท่านทุกเมื่อ

ขอขอบพระคุณในความร่วมมือของท่านมา ณ ที่นี้

ใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษา (Consent form)

เลขที่ผู้ป่วย..... ชื่อ และ นามสกุล

ข้าพเจ้าได้รับทราบจากนักรังสีการแพทย์ผู้ทำการเก็บข้อมูลตามความเป็นจริง ซึ่งได้ลงนามด้านท้ายของหนังสือนี้ ถึงวัตถุประสงค์และวิธีการเข้าร่วมการศึกษานี้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ข้าพเจ้ายินดีให้นำข้อมูลภาพรังสีและข้อมูลที่จำเป็นในการวิเคราะห์ของข้าพเจ้า แก่นักรังสีการแพทย์ผู้ทำการเก็บข้อมูล เพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

อายุ.....ปี น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....ซม

ข้าพเจ้ายินดีเข้าร่วมการศึกษานี้โดยสมัครใจ โดยไม่มีการบังคับหรือให้อามิสสินจ้างใดๆ และข้าพเจ้าอาจปฏิเสธการเข้าร่วมการศึกษานี้เมื่อใดก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผล

ข้าพเจ้าได้รับทราบและเข้าใจข้อมูลจากนักรังสีการแพทย์ผู้ให้บริการเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ จะปฏิบัติตามคำแนะนำขณะเข้ารับบริการถ่ายภาพรังสีทั่วไปตามใบคำร้องขอของแพทย์ผู้ส่งตรวจ และยอมรับฟังเหตุผลของการถ่ายภาพรังสีซ้ำ หากเกิดกรณีสุดิวสัยแห่งความบกพร่องของภาพรังสีทุกประการ

สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้ายินดีเข้าร่วมการศึกษานี้ ภายใต้เงื่อนไขที่ระบุไว้ข้างต้น

...../...../.....2549

เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ตึก จุลจักรพงษ์-วันที่/ เดือน /ปี

.....

()

ลงนามผู้ป่วย หรือผู้ปกครองโดยชอบ

ด้วยกฎหมาย

.....

.....

(.....)

พยาน

(.....)

นักรังสีการแพทย์ผู้ทำการเก็บข้อมูล

.....

.....

(.....)

นักรังสีการแพทย์ผู้ให้บริการเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

(นาย วัลลภ มากมูล)

ผู้ทำการศึกษาวิจัย

**VITAE**

NAME	Mr. Wallop Makmool
SEX	Male
NATIONALITY	Thai
DATE OF BIRTH	16 April 1962
PLACE OF BIRTH	Nakornratchasima, Thailand
INSTITUTIONS ATTENDED	Ramkhamhaeng University, 1997: Bachelor of Science (Radiological Technology) Chulalongkorn University, 2007: Master of Science (Medical Imaging)
HOME ADDRESS	502 /424 Muangmaidonmuang village, Dechatungka Road, Donmuang, Bangkok, 10120 Thailand